CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

HC – Hemodinâmica
HOSPITAL DE CLÍNICAS DE MARÍLIA
Marília/SP

PROJETO:

ENGEST ENGENHARIA LTDA
Eng. Eletricista Ricardo Stroppa
Rua Lupércio Garrido, 47 - Bairro Barbosa
17501-443 MARÍLIA SP

Fone/Fax: (14) 3432-1728
email: engest.engenharia@terra.com.br

CONTEÚDO

1. OBJETIVO

Este Caderno de Especificações tem o objetivo de descrever os serviços e apresentar os critérios adotados na elaboração do projeto de instalações elétricas para reforma da Ala B, piso térreo, do Hospital de Clínicas de Marília, para implantação de Unidade de Hemodinâmica, em Marília/SP.

Os projetos foram elaborados obedecendo as Normas Técnicas da ABNT e as diretrizes básicas apontadas pelo projeto arquitetônico.

No caso de existirem divergências entre este Caderno de Especificações e os Desenhos, prevalecerá o aqui especificado.

2. DOCUMENTOS DO PROJETO

O Projeto é constituído deste Caderno de Especificações e Desenhos distribuídos nas seguintes pranchas:

- ELT-1/4 – Plantas e detalhes gerais de instalações elétricas: interferências, condutos, enfiação, pontos de utilização;
- ELT-2/4 – Planta e detalhes gerais de outros sistemas: sonorização, sinalização acústico-visual, telefonia, TV;
- ELT-3/4 – Plantas de implantação; detalhes gerais dos ramais alimentadores;
- ELT – 4/4 – Quadros de carga; Diagrama unifilar;

3. DESCRIÇÃO BÁSICA DO PROJETO

- Generalidades

O projeto foi elaborado de forma a atender as condições estabelecidas pela ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas – para instalações elétricas de baixa tensão, bem como, as diretrizes e especificações do Projeto Básico de Arquitetura.

- Quadros de Distribuição e Força - Alimentadores

Todos os quadros de distribuição / quadros de força devem ser montados conforme indicado em projeto, contendo os dispositivos de proteção, manobra e comando instalados e ligados segundo as instruções fornecidas pelo fabricante. Devem atender à ABNT NBR IEC 60439-1 ou, no mínimo, resultar em níveis de desempenho e segurança equivalentes aos definidos por esta, respeitando-se sempre a distância mínima entre partes vivas nuas de polaridades distintas de 10mm e entre partes vivas nuas e outras partes condutivas (massa, invólucros) de 20mm.

Em especial, para o QF-HD (Hemodinâmica), devido às características particulares do equipamento que alimenta (Philips Allura Xper FD20C), recomenda-se a montagem por fornecedores indicados pela Philips.

QD-N-TB (Quadro de distribuição dos circuitos de luz e força – Fonte Normal)

Quadro destinado a atender aos circuitos terminais de iluminação e tomadas de corrente alimentados diretamente da rede secundária da Concessionária de Energia – rede ”normal”.

O ramal alimentador para este quadro origina-se do barramento geral de BT do Hospital, localizado no 1º subsolo, abaixo do poço de elevação (prumadas elétricas). Deve ser constituído por 3F+N+PE, com cabos unipolares de cobre, isolação PVC, 70ºC, 0,6/1,0kV, seção nominal 35mm² para fases e neutro e 16mm² para condutor de proteção. Em todo o trajeto, desde sua origem até a chegada ao quadro de distribuição, o ramal deve estar embutido em eletroduto metálico (aço-carbono “zincado”) de diâmetro nominal Ø1.1/2”.

Demanda/Tensão/Corrente: 31,6kVA – 220V/127V - 83A

QD-E-TB (Quadro de distribuição dos circuitos de luz e força – Fonte Emergência)

Quadro destinado a atender aos circuitos terminais de iluminação e tomadas de corrente que necessitam de energia “de segurança” ou “de emergência” (grupo gerador).

O ramal alimentador para este quadro origina-se de quadro de distribuição de energia de emergência existente, localizado no piso térreo, próximo a entrada da Ala D do Hospital. Deve ser constituído por 3F+N+PE, com cabos unipolares de cobre, isolação PVC, 70ºC, 0,6/1,0kV, seção nominal 10mm² para fases, neutro e condutor de proteção. Em todo o trajeto, desde sua origem até a chegada ao quadro de distribuição, o ramal deve estar embutido em eletroduto metálico (aço-carbono “zincado”) de diâmetro nominal Ø1”.

Demanda/Tensão/Corrente: 9,6kVA – 220V/127V - 25A

QF-HD (Quadro de força Hemodinâmica)

Quadro destinado a atender exclusivamente ao equipamento de Hemodinâmica da Philips, modelo Allura Xper FD20C.

O ramal alimentador para este quadro origina-se na cabine primária do Hospital, utilizando-se um transformador dedicado de 150kVA, 13,8kV/380-220V. Deve ser constituído por 3F+N+PE, com cabos unipolares de cobre, isolação EPR, 90ºC, 0,6/1,0kV, seção nominal 120mm² para fases e neutro e 70mm² para condutor de proteção. Em parte do trajeto, desde sua origem até sua passagem pela sala de barramento BT do Hospital, o ramal deve estar embutido em eletroduto de PVC rígido Ø3” (admite-se também a utilização de eletroduto de PEAD – polietileno de alta densidade) enterrado; no trecho compreendido desde a sala de barramento BT, passando pelo poço de elevação até sua chegada no quadro de força, o ramal deve estar embutido em eletroduto metálico (aço-carbono “zincado”) de diâmetro nominal Ø3”.

Demanda/Tensão/Corrente: 150kVA – 380/220V – 228A

QF-AC (Quadro de força Ar Condicionado)

Quadro destinado a atender exclusivamente aos equipamentos de controle de temperatura e umidade para as salas de exame, comando e área técnica da Hemodinâmica. O projeto, especificação e montagem desses equipamentos deve ser feito por empresa especializada.

O ramal alimentador para este quadro origina-se do QD-N-TB mencionado acima. Deve ser constituído por 3F+N+PE, com condutores isolados de cobre, isolação LSOH, 70ºC, 450/750V, seção nominal 10mm² para fases, neutro e condutor de proteção. Em todo o trajeto, desde sua origem até a chegada ao quadro de distribuição, o ramal deve estar embutido em eletroduto metálico (aço-carbono “zincado”) de diâmetro nominal Ø1.1/2”.

Demanda/Tensão/Corrente: 15kVA – 220/127V – 40A

- Linhas elétricas de distribuição - Circuitos terminais

As linhas elétricas (condutos e condutores) devem obedecer ao traçado e possuir as características indicadas no Projeto.

Sempre que aparentes as linhas elétricas devem ser constituídas por condutores embutidos em eletrodutos metálicos ou de perfilados metálicos sem tampa. Quando embutidas podem ser constituídas por condutores embutidos em eletrodutos de PVC rígido ou eletrodutos de isolantes flexíveis (PVC ou polietileno de alta densidade).

Em qualquer caso, todos os circuitos terminais devem ser constituídos por condutores isolados de cobre, tipo não-propagantes de chama, livres de halogênio e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos, conforme a ABNT NBR 13248.

- Outros sistemas: telefone, TV, lógica, chamada/sinalização de enfermeiras e sonorização

O sistema de condutos para atendimento de sistemas não-elétricos (telefone, TV, lógica, sinalização, sonorização etc.) deve obedecer ao traçado e possuir as características indicadas no Projeto.

A alimentação dos pontos telefônicos deve ser derivada de ramal telefônico existente, localizado no mesmo pavimento. Para tanto, está prevista a retirada da fiação existente e substituição por nova fiação. Os condutores para ligação dos telefones devem ser par trançado de cobre, isolação PVC, diâmetro nominal ∅0,6mm (cinza) e estarem embutidos em eletrodutos de PVC rígido de diâmetro nominal ∅3/4".

A alimentação dos pontos de TV deve ser derivada de antena externa de TV prevista para ser instalada junto a parede externa da sala de recepção/espera. Está previsto que o projeto, e montagem da rede de TV (antenas, cabeamento, conectores etc) seja feito por empresa especializada. Para tanto, foi deixada uma previsão de passagem dos cabos de antena (tipo cabo coaxial RGC-59, 75 ohms) através de eletrodutos e caixas de passagem, conforme indicado no Projeto.

O atendimento aos pontos de lógica deve ser derivado de rede existente localizada no mesmo pavimento. Para tanto, está prevista a retirada de cabeamento existente e substituição por novos cabos. Os condutores utilizados devem ser cabos UTP 4P CAT. 5e e estarem embutidos em eletrodutos de PVC rígido de diâmetro nominal variável, conforme indicado no Projeto.

O sistema de sinalização acústico-visual (chamada de enfermeiras) compreende a instalação de uma central junto ao posto de enfermagem, acionadores (interruptores tipo "pêra") nos quartos (junto às cabeceiras dos leitos) e banheiros e, ainda, dos pontos de luz (lanternas) localizados acima das portas dos quartos, voltados para a área de circulação. Está previsto que todo o material e dispositivos empregados para o funcionamento desses sistema seja conforme especificação do Fabricante do sistema.

O sistema de sonorização compreende a instalação de caixas acústicas (sonofletores) interligados a central de sonorização do Hospital. A interligação da central com os sonofletores está prevista para ser feita aproveitando-se ramal de sonorização existente a ser retirado e substituído por novo. A previsão é de que sejam utilizados condutores de cobre, isolação PVC 70ºC, 450/750V, seção nominal 1,5mm² embutidos em eletrodutos de PVC rígido de diâmetro nominal ∅3/4".

4. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA E DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

4.1 DISPOSIÇÕES GERAIS

Os serviços deverão ser executados de acordo com as indicações dos Desenhos e deste Caderno de Especificações. Qualquer alteração no projeto deverá manter o conjunto da instalação dentro do estipulado pelas Normas Técnicas e necessita ser justificada pela Construtora.

Todas as alterações executadas serão anotadas detalhadamente durante a obra para facilitar a apresentação do cadastro completo do recebimento da instalação.

São permitidas alterações no traçado de linhas quando forem necessárias devido a modificações na alvenaria ou na estrutura da obra, desde que não interfiram sensivelmente nos cálculos já elaborados.

Após o término da instalação, deverão ser refeitos os desenhos, incluindo todas as alterações introduzidas (projeto cadastral ou *as-built*), de maneira que sirvam de cadastro para operação e manutenção da instalação.

4.2 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

As seguintes normas deverão ser obedecidas:

- ABNT NBR 5410/04 Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- ABNT NBR 13534/95 Instalações elétricas em estabelecimentos assistenciais de saúde – Requisitos para segurança
- ANVISA – 2004 - Normas para projetos Físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde

As instalações elétricas e de telecomunicações, compreendendo as instalações de força e luz, telefones e outras serão executadas rigorosamente de acordo com os respectivos projetos.

Todas as instalações elétricas serão executadas com esmero e bom acabamento, os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente dispostos nas respectivas posições e firmemente ligados às estruturas de suporte e aos respectivos pertences, formando um conjunto mecânico e eletricamente satisfatório e de boa qualidade.

Todo o equipamento será preso ao local de instalação, provendo-se meios de suspensão ou fixação condizentes com a natureza do suporte e com o peso e as dimensões do equipamento considerado.

As partes vivas expostas dos circuitos dos equipamentos elétricos serão protegidas contra contatos acidentais, seja pôr um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance das pessoas não qualificadas.

Serão empregados somente materiais rigorosamente adequados para a finalidade em vista e que satisfaçam as normas da ABNT aplicáveis. Os serviços deverão ser executados de acordo com o andamento da obra.

- Linhas Elétricas (Condutos)

As linhas elétricas (condutos) poderão ser *aparentes*, *embutidas* ou *subterrâneas*.

Os condutos *embutidos* e *subterrâneos* poderão ser: eletrodutos rígidos (isolantes ou metálicos, exceto esmaltados) ou eletrodutos flexíveis (lisos ou corrugados), desde que suportem os esforços de deformação característicos do tipo de construção utilizado. Para instalações *subterrâneas envelopadas em concreto*, admite-se a utilização de eletrodutos rígidos isolantes (PVC) ou metálicos galvanizados. Os condutos *aparentes* poderão ser: eletrodutos rígidos isolantes (desde que não propaguem chama), ou metálicos. Admite-se também perfis de aço galvanizado, comumente denominados perfilados.

Condutos *embutidos* correrão embutidos nas paredes e lajes. Serão instalados antes da concretagem, assentando-se trechos horizontais sobre as armaduras das lajes. Devem ser colocados de modo a evitar sua deformação durante a concretagem, devendo ainda ser fechadas as caixas e bocas dos eletrodutos com peças apropriadas para impedir a entrada de argamassas ou nata de concreto. As partes verticais serão montadas antes de executadas as alvenarias de tijolos. As junções dos eletrodutos embutidos devem ser efetuadas com auxílio de acessórios estanques em relação aos materiais de construção.

A instalação dos condutos *aparentes* deverá ser feita por meio de abraçadeiras, luvas (eletrodutos) e suportes específicos (perfilados) e as ligações dos mesmos com as caixas através de arruelas apropriadas. A tubulação será instalada de modo a não

formar cotovelos, apresentando, outrossim, uma ligeira e contínua declividade para as caixas.

Os eletrodutos rígidos só devem ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, retirando-se cuidadosamente todas rebarbas susceptíveis de danificarem a isolação dos condutores.

Os eletrodutos rígidos serão emendados, quer por meio de luvas atarraxadas em ambas as extremidades a serem ligadas, as quais serão introduzidas na luva até se tocarem para assegurarem continuidade da superfície interna da canalização, quer por qualquer outro processo que também garanta: perfeita continuidade elétrica; resistência mecânica equivalente a da tubulação; vedação equivalente a da luva; continuidade e regularidade da superfície interna.

Linhas elétricas *subterrâneas* devem ser instaladas a uma profundidade mínima de 30cm e serem continuamente sinalizadas por um elemento de advertência (por exemplo, fita colorida) não sujeito a deterioração, situado no mínimo a 10cm acima delas.

Em cada trecho de tubulação, entre duas caixas, entre extremidades, ou entre extremidade e caixa, podem ser previstas no máximo três curvas de 90º ou seu equivalente até no máximo 270º. Não devem ser previstas curvas com deflexão superior a 90º, exceto no topo do poste particular de entrada de energia, onde poderá ser utilizada curva de 135º ou 180º. As curvas feitas diretamente nos eletrodutos não devem reduzir efetivamente seu diâmetro interno.

- <u>Caixas: passagem/derivação e de montagens</u>

Devem ser empregadas *caixas de derivação*:

- em todos os pontos de entrada ou saída dos condutores da tubulação, exceto nos pontos de transição ou passagem de linhas abertas para linhas em eletrodutos, os quais, nestes casos, devem ser rematados com buchas;
- em todos os pontos de emenda ou derivação de condutores;
- para dividir a tubulação em trechos não maiores do que 15m;

As caixas devem ser colocadas em lugares facilmente acessíveis e ser providas de tampas. As caixas que contiverem interruptores, tomadas de corrente e congêneres devem ser fechadas pelos espelhos que completam a instalação desses dispositivos. As caixas de saída para alimentação de equipamentos podem ser fechadas pelas placas destinadas a fixação desses equipamentos.

As caixas embutidas nas lajes serão firmemente fixadas nos moldes e deverão estar centradas ou alinhadas nos respectivos cômodos.

Só poderão ser abertos os olhais destinados a receber ligações de eletrodutos.

As caixas embutidas nas paredes deverão facear o paramento da alvenaria – de modo a não resultar excessiva profundidade depois de concluído o revestimento – e serão niveladas e aprumadas.

As alturas das caixas em relação ao piso acabado serão as seguintes (tomadas do bordo inferior da caixa):

- Interruptores, tomadas médias e botão de campanhia: 1,10m
- Tomadas baixas: 0,30m
- Tomadas altas e arandelas: 2,10m

As caixas de interruptores, quando próximas de alizares, serão localizadas a, sempre que possível, no mínimo, 10cm desses alizares.

Diferentes caixas de um mesmo cômodo deverão estar perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a não apresentarem discrepâncias sensíveis no seu conjunto.

As *caixas subterrâneas* serão de alvenaria, revestidas com argamassa ou concreto, impermeabilizadas e com previsão para drenagem. Serão usadas em todos os pontos de mudança de direção dos condutos, bem como para dividi-los em trechos não maiores do que 15m (para trechos maiores que 15m e com curvas deve-se empregar condutos de tamanhos nominais superiores àqueles suficientes para o

trecho). As dimensões internas das caixas serão determinadas em função do raio mínimo de curvas do cabo usado, do número de condutos que passam pela caixa, bem como de modo a permitir o trabalho de enfiação e deverão estar especificadas em projeto. Deverão ainda, ser cobertas por tampas convenientemente calafetadas, para impedir a entrada de água e corpos estranhos.

- Condutores

Os condutores serão instalados de forma que os isente de esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência ou com a do isolamento ou a do revestimento. Nas deflexões os condutores serão curvados segundo raios iguais ou maiores do que os mínimos admitidos para o seu tipo.

Os condutores devem formar trechos contínuos entre as caixas de derivação. As emendas e derivações dos condutores serão executadas de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente por meio de um conector apropriado e serão sempre efetuadas em caixas de passagens com dimensões apropriadas. Condutores emendados ou cuja isolação tenha sido danificada e recomposta com fita isolante ou outro material não devem ser enfiados em eletrodutos.

Os condutores somente devem ser enfiados depois de estar completamente terminada a rede de eletrodutos e concluídos todos os serviços de construção que os possam danificar. A enfiação só deve ser iniciada após a tubulação ser perfeitamente limpa.

Para facilitar a enfiação dos condutores, podem ser utilizados:

- Guias de puxamento que, entretanto, só devem ser introduzidos no momento da enfiação dos condutores e não durante a execução das tubulações;
- Talco, parafina ou outros lubrificantes que não prejudiquem a isolação dos condutores;

Condutores de proteção

A instalação dos condutores de proteção obedecerá às seguintes disposições:

- O condutor será tão curto e retilíneo quanto possível, não terá emendas e nem chaves ou quaisquer outros dispositivos que, ao longo de seu percurso, possam causar interrupção;
- Será devidamente protegido pôr eletrodutos, rígidos ou flexíveis, nos trechos em que possa sofrer danificações mecânicas. Esses eletrodutos serão conectados ao condutor;

Serão ligadas à terra as partes metálicas que, em condições normais, não estejam sob tensão, tais como:

- Estrutura de quadros de distribuição;
- Carcaças de motores e respectivas caixas de equipamentos de controle ou proteção;
- Toda e qualquer tubulação metálica não elétrica (tubulação de incêndio, de gás etc) preferencialmente no ponto mais próximo possível de entrada dessas tubulações no interior da edificação;

O condutor de proteção será preso ao equipamento pôr meios mecânicos, tais como braçadeiras, orelhas, conectores e outros da espécie, que assegurem contato elétrico perfeito e permanente ou, ainda, através de solda exotérmica. É vedado o emprego de dispositivos que dependam do uso de solda de estanho.

Os condutores para ligação à terra do equipamento fixo podem ou não fazer parte do cabo alimentador desse equipamento. Serão instalados de forma a assegurar sua proteção mecânica e não terão qualquer dispositivo capaz de causar ou permitir sua interrupção.

- Dispositivos de manobra e proteção

Entende-se por *dispositivos de manobra e proteção* os interruptores, os fusíveis, as chaves manuais, os disjuntores termomagnéticos, os disjuntores a corrente diferencial-residual (DR's), os quadros de distribuição e outros equipamentos da espécie.

Os *interruptores a corrente diferencial-residual*, ou simplesmente, *dispositivos DR*, devem ser instalados nos quadros de distribuição, fixados em trilho DIN 35mm, protegendo os circuitos a ele associados contra correntes de sobrecarga e curto-circuito (igualmente aos tradicionais disjuntores termomagnéticos) e ainda, contra os efeitos de contatos indiretos com partes energizadas de equipamentos de utilização.

A instalação, posicionamento e características técnicas dos *dispositivos de manobra e proteção* satisfarão as Normas da ABNT atinentes ao assunto e serão definidas no Projeto de Instalações Elétricas e no item "Especificações Técnicas dos Materiais" a seguir.

5. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS MATERIAIS

5.1 CONDUTORES

Condutores Isolados e Cabos Unipolares

Denomina-se *condutor isolado tipo LSOH* aquele constituído por condutor de cobre (cabo flexível), nas cores preta, vermelha ou branca para fases, azul-claro para neutro e verde para proteção, tipo não-propagante de chama, livres de halogênio, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos, tensão de isolamento 450/750V, seções nominais conforme projeto, de acordo com a NBR 13248. Deverão ser utilizados em eletrodutos metálicos aparentes e/ou em perfilados metálicos abertos. Serão utilizados em todos os circuitos terminais que partem dos quadros de distribuição QD-N-TB e QD-E-TB.

Admite-se a utilização de *condutor isolado de PVC* (constituído por condutor de cobre , tipo não-propagante de chama, isolação em PVC 70ºC, tensão de isolamento 450/750V) apenas no caso de estar embutido em conduto metálico. Neste Projeto, esta possibilidade ocorre apenas no ramal alimentador do QD-E-TB.

Denomina-se *cabo unipolar* aquele constituído por condutor de cobre (cabo flexível), dotado e isolação de EPR e cobertura de PVC, 90ºC, tensão de isolamento 0,6/1,0kV, de acordo com a NBR-7286. Deverão ser utilizados em eletrodutos de PVC quando enterrados ou metálicos quando aparentes. Serão utilizados exclusivamente como ramal alimentador do Quadro de Força da Hemodinâmica (QF-HD);

- Fabricantes:
  - ✓ Pirelli;
  - ✓ Brasfio;
  - ✓ Inbrac;
  - ✓ Ficap;
  - ✓ Condumax;

5.2 CONDUTOS

Eletrodutos isolantes

Eletrodutos *isolantes rígidos* são fabricados em PVC, polietileno de alta densidade, barro vitrificado (manilhas), cimento-amianto etc. Para linhas acima do solo, aparentes ou embutidas e para linhas subterrâneas em envelopes de concreto, os de PVC são os mais utilizados. Devem, atender a NBR 6150 – Eletrodutos de PVC rígido – Especificação, que prevê eletrodutos roscáveis ou soldáveis, com duas espessuras

(classe A e classe B) e "varas" de três metros de comprimento. Os demais tipos, com exceção dos de polietileno, são usados exclusivamente em linhas subterrâneas ou, eventualmente, contidos em canaletas.

Deverão ser utilizados especialmente nas linhas embutidas e especificados assim: "eletroduto rígido de seção circular, de PVC, roscável, classe B, não propagante de chama, tamanhos nominais conforme projeto, de acordo com as Normas NBR 6150 e BS 4607".

Eletrodutos *isolantes transversalmente elásticos* ("corrugado") são geralmente fabricados em polietileno de alta densidade, atendendo a norma francesa NFC 68-101 e aplicam-se em instalações embutidas ou enterradas de modo geral, dispensando-se as tradicionais curvas.

Deverão ser especificados assim: "eletroduto flexível de seção circular, de PEAD (polietileno de alta densidade), corrugado (lisos ou não internamente), tamanho nominal conforme projeto, de acordo com a IEC 60614.2-3".

- Fabricantes:
    - ✓ Tigre;
    - ✓ Coflex;
    - ✓ Hidrossol;

<u>Perfilados metálicos</u>

Perfilados - eletrocalhas de seção transversal reduzida - são, geralmente, de aço-carbono, com proteção interna e externa feitas com materiais resistentes a corrosão. Normalmente, essa proteção é realizada através de revestimento de zinco aplicado por imersão a quente (galvanização a fogo) ou galvanização eletrolítica.

Os galvanizados a fogo são geralmente aplicados em instalações externas (aparentes) em ambientes normais. São fabricados em "vara" de seis metros.

- Fabricantes:
    - ✓ Marvitec;
    - ✓ Cemar;
    - ✓ Bandeirante;

5.3 CAIXAS

<u>Metálicas</u>

As *caixas metálicas* poderão ser, conforme o fim a que se destinem, de chapa de aço esmaltado, galvanizado ou pintado com tinta de base metálica ou de alumínio fundido e estar de acordo com as Normas NBR 6235 e NBR 5431. Terão olhais para assegurar a fixação dos eletrodutos e poderão ser:

- Octogonais de fundo móvel: para centros de luz;
- Sextavadas, de 90 x 90mm (3½"x3½"): para pontos de luz na parede;
- Quadradas, de 100 x 100mm (4"x4"), quando o número de interruptores ou tomadas exceda a 3, ou quando usadas para caixas de passagem;
- Retangulares, de 50 x 100mm (2"x 4"), para o conjunto de interruptores ou tomadas igual ou inferior a 3;
- Especiais, nas dimensões indicadas no projeto, plásticas ou metálicas, com tampa lisa e aparafusada;

Todas as caixas deverão ser providas de tampos aparafusados, formando moldura sobre as mesmas. As dimensões serão indicadas no projeto de Instalações Elétricas.

As caixas para montagens elétricas (medição e seccionamento), telefones, TV, interfone, deverão ser previamente aprovadas pelas respectivas empresas concessionárias locais e terão corpo de chapa nº16, com fechadura e rasgos para ventilação e dimensões conforme especificados no projeto de Instalações Elétricas.

- Fabricantes:
  - Cemar;
  - Thomeu;
  - Star;

Plásticas

As *caixas plásticas* poderão ser, conforme o fim a que se destinem, de PVC rígido, de baquelite ou de polipropileno. Terão olhais para assegurar a fixação dos eletrodutos.

Quando utilizadas, deverá ser assegurado ao sistema garantia de perfeita continuidade elétrica.

- Fabricantes:
  - Tigre;
  - Cemar;
  - Steck;

5.4 LÂMPADAS, LUMINÁRIAS E ACESSÓRIOS

Luminárias

Os aparelhos para luminárias - incandescentes ou fluorescentes - deverão ter invólucro que abrigue todos os condutores de corrente, condutos, porta-lâmpadas e lâmpadas permitindo-se, porém, a fixação de lâmpadas e "starters" na face externa do aparelho.

Aparelhos destinados a funcionar expostos ao tempo ou em locais úmidos serão construídos de forma a impedir a penetração de umidade em eletrodutos, porta-lâmpadas e demais partes elétricas. É vedado o emprego de materiais absorventes nesses aparelhos.

- Fabricantes:
  - Philips;
  - Projeto
  - Intral;
  - Lumicenter;

Lâmpadas

As lâmpadas incandescentes e fluorescentes terão os bulbos isentos de impurezas, manchas ou defeitos que prejudique o seu desempenho. Apresentarão, pelo menos, as seguintes marcações legíveis no bulbo ou na base:

- Tensão nominal (V);
- Potência nominal (W);
- Nome do fabricante ou marca registrada;

- Fabricantes:
  - Osram;
  - Philips;
  - GE;
  - Sylvania;

Reatores e Acessórios diversos

Deverão possuir características de funcionamento de acordo com suas Normas específicas e se integrarem e complementarem as luminárias.

- Fabricantes:
  - Philips

- ✓ Intral;
- ✓ Helfont;
- ✓ Keiko;

5.5 DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO E MANOBRA

<u>Interruptores, tomadas e placas</u>

As tomadas de parede para luz e força serão, normalmente, do tipo pesado, com contato de bronze fosforoso, "tomback" ou, de preferência, em liga de cobre.

As placas ou espelhos para interruptores e tomadas serão em termoplástico auto-extinguível e, eventualmente, dotadas de plaqueta frontal em alumínio escovado e anodizado. As placas ou espelhos para áreas externas serão em termoplástico com proteção contra a ação do sol (raios ultravioleta), para que não escureçam nem desbotem com o tempo.

Os interruptores terão as marcações exigidas pelas normas da ABNT, especialmente o nome do fabricante, a intensidade (A) e a tensão (V).

- ➢ Fabricantes:
  - ✓ Pial-Legrand/Bticino;
  - ✓ Fame;
  - ✓ Siemens;
  - ✓ Iriel;
  - ✓ Alumbra;

<u>Disjuntores termomagnéticos</u>

Serão do tipo "alavanca", montados sobre base de baquelite, com proteção termomagnética conjugada, destinando-se a proteger e seccionar manual ou automaticamente circuitos de luz e força.

Serão utilizados como chave geral, chave parcial e como chave de manobra dos circuitos.

Terão relê de sobrecorrente com as propriedades de um relê térmico (bimetálico), para proteção de sobrecarga de até, aproximadamente, dez vezes a corrente nominal, e de um relê magnético de ação instantânea nas sobrecargas elevadas.

Os bornes de ligação serão dimensionados para conexão de fios ou cabos de cobre com bitola correspondente à corrente nominal do disjuntor.

- ➢ Fabricantes:
  - ✓ Steck
  - ✓ Siemens
  - ✓ Eletromar/Cutler Hammer;
  - ✓ GE;
  - ✓ Pial-Legrand;
  - ✓ WEG;
  - ✓ Soprano;
  - ✓ ABB;

<u>Disjuntores DR</u>

Serão constituídos por disjuntores termomagnéticos acoplados a módulos diferenciais-residuais.

Terão correntes nominais variáveis e indicadas no projeto e correntes diferenciais-residuais nominais de atuação de 30ma (alta sensibilidade).

- ➢ Fabricantes:
  - ✓ Steck
  - ✓ Pial-Legrand

- ✓ Merlin Gerin;
- ✓ Eletromar/Cutler Hammer;

Sistema de sinalização acústico-visual (chamada enfermeiras)

Compreende uma central, acionadores manuais e lanternas de corredor.

- ➢ Fabricantes:
  - ✓ Athenas Comunicação Hospitalar;

5.6 QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

Os quadros de distribuição são próprios para o uso como quadros de luz e energia, podendo ser equipados com disjuntores termomagnéticos monofásicos, bifásicos, trifásicos, padrão europeu, com montagem em trilhos de engate rápido de 35mm (conforme DIN EM 50022). Deverão ser de embutir e possuir barramentos dimensionados pelas Normas DIN 43671 e NBR 6808/198L para mínimo de 100A, conforme especificação do projeto de Instalações Elétricas.

Deverão apresentar placa de montagem removível, com sistema de engate rápido e seguro de disjuntores. Terão estrutura montada, com parafusos para fixação da placa de montagem e apresentar tostões estampados na parte superior e inferior para passagem de eletrodutos de diversas bitolas. Serão providos de moldura, espelho e porta com fechadura de fácil acionamento.

- ➢ Fabricantes:
  - ✓ Cemar;
  - ✓ Internacional;
  - ✓ Brum;